

データ処理ソフトウェアのインターフェースおよび 使用のための教授法の効果について コンピュータ ーおよびデータ処理の初学者を対象とした場合

著者	若松 養亮
雑誌名	東北教育心理学研究
巻	6
ページ	21-42
発行年	1998-03-25
URL	http://hdl.handle.net/10097/00121878

データ処理ソフトウェアのインターフェースおよび 使用のための教授法の効果について

——コンピュータおよびデータ処理の初学者を対象とした場合——

若 松 養 亮

(滋賀大学教育学部)

I. 問題と目的

ここ10年あまりの間のパーソナル・コンピュータの普及はめざましく、市販アプリケーション・ソフトウェアも充実してきた。したがって、機械とソフトウェアの操作方法を習得すれば、プログラムが組めなくても、個人でコンピュータを使ったデータ処理を行なうことが可能になってきている。しかしコンピュータの初心者にとって、その習得はかなり困難なものであり、なかにはコンピュータ操作への恐怖感を報告する者もいる。その結果、卒業論文等の個人研究のデータ処理は、コンピュータを操作できる一部の者が事実上肩代わりせざるを得ないことも珍しくないのが現状である。

言うまでもなく、上述の個人研究のデータは、その当事者が自分で処理・分析することが好ましい。自分で処理・分析することで、そのノウハウを体得し、他者に頼むときのような気がねも必要なく、いろいろな分析を試みることができるであろう。コンピュータを使用せずに手作業で行なうこともできるであろうが、特に大量データを扱う場合には、コンピュータ使用による省力化の効果、および計算上の誤りを減らせるメリットは大きい。したがって、コンピュータの初心者である専門課程の学生に、自分の力でコンピュータを使ったデータ処理ができるように援助することには大きな意義がある。

コンピュータでのデータ処理が、必要なプログラムがライブラリ化されているにもかかわらず、利用しにくいと感じられている背景としてはまず、ソフトウェアのインターフェースが不十分であることが挙げられる。例えば永野(1985)は、次のような7つのインターフェースの原則をもとに構成した子ども用データベース・ソフトを開発、小学生にかなりスムーズに使わせることができたことを報告している。

- 1) 1つの操作(指示)に対して画面や色ですぐに何らかの反応を返す。
- 2) 画面には、次に選択できる操作がわかるように表示されるようにする。
- 3) キーボードは必要最小限度の利用にし、ポインティングデバイスを活用する。
- 4) コマンドなどの選択肢の表示は、できるだけ名詞ではなく動詞の終始形で示す。
- 5) データベースについても、画面に見えているものが、操作の対象となるように配慮する。
- 6) 操作の履歴が常にモニタできるように画面の一部に表示する。
- 7) 操作を誤った場合にも、1操作前に戻れるようにする。

コンピュータの操作は、家電製品など他の機械製品に比べて直感的なものではないことが通例であるが、このようなインターフェース上の工夫によって、その困難さはかなりカバーできるのではないかと考えられる。

またデータ処理のためのソフトウェアは、インターフェースの点で使いやすいものであったとしても、ユーザーの側で分析してみたいことと具体的な処理内容の対応づけができていなければ、やはり使われにくいであろう。専門を学び始めたばかりの学生は、自力でデータ処理を行なった経験がないか、または非常に少ないので、その可能性は大きいものと予想される。この点を補うためには、実際に何らかの研究目的に即した形で分析例を示しながら、その使用法を教授することが必要だろう。また特にコンピュータでは、処理はまったくのブラックボックス内で行なわれるということが、理解を難しいものにしているとも考えられる。とすれば、そこでそれらの処理を目に見える形で提示し、そのイメージを形成する工夫も必要であろう。

筆者は、前述したような、インターフェースの点でよ

り操作しやすいと予想される、データ処理のためのソフトウェアを開発した。そして上述のような原則でそのソフトウェアの使用法を教授すれば、コンピュータやデータ処理の初心者でも、単純集計やクロス集計といった基礎的なデータ処理が、そのソフトウェアを用いながら独力でできるようになるのではないかという予想のもとに、後述する研究会のメンバーとともに教授活動を行なった。また、そのソフトウェアを使用する学生を個別にサポートする過程でも、コンピュータやデータ処理に慣れていない学生の戸惑いや誤りに数多く接し、彼らにとってよりスムーズに使用できるためのソフトウェア、およびその教授法について検討してきた。本論文では、その成果と今後の課題を検討する。

なおデータ集計のプログラムとしては、SPSSなどの多機能な統計パッケージが研究者間では一般的であるが、従来これらは、コンピュータやデータ処理に慣れない学生が使用しようとする場合、上述のインターフェースの点で大きな障害があった。例えばMS-DOS上で動くSPSS (SPSS PC+) は、コマンドやオプションの入力によって動作するものであったため、マニュアルがなかなか手放せなかったり、また指定時にエラーのチェックができないことから、誤入力に起因する無駄やストレスも少なくなかったのである。しかし本論文を執筆中にリリースされた、MS-WINDOWS上で動くバージョンではグラフィカルなインターフェースを備えるようになったこともあり、上述した操作性の点での障害はだいぶ取り除かれたと言える。その改善点も、筆者が開発したソフトウェアにおけるインターフェースの原則を基本的に踏襲したものであり、これらの原則がやはり重要であることを示唆している。しかし、後述するようにその操作性にはいまだ改善の余地も残っており、また前述したように、インターフェースを工夫したソフトウェアを開発・提供するだけではコンピュータやデータ処理の初学者がそれらを使うには不十分であると考えている(注1)。したがって本研究では、インターフェースの有効性だけでなく、教授法、テキスト、マニュアルのあり方と合わせて、初学者にとってより適切なデータ処理パッケージのあり方について検討していく。

1) もっとも、本論文に登場するソフトウェア「radon」は、その機能ではSPSSなどの市販の統計パッケージには及ばない。しかし「radon」は、集計作業としてよく使う機能だけに限定することで、通常頻繁に使用する機能に関してはマニュアルに頼らなくとも使える容易さを目指して開発された。またデータファイルは各種統計パッケージ用に流用できるので、双方を併用することもできる。

II. 方 法

1. ソフトウェアの概要

開発したソフトウェアは、データの集計を主として行なうプログラム「radon」である。NECのPC-9800シリーズのMS-DOS上で動くプログラムであり、主に次のような集計機能を有している。

- ① 基礎集計…度数集計と平均値、標準偏差を出力。文字データにも対応。
- ② クロス集計…2次元または3次元のクロス集計を行なう。
- ③ 相関係数の算出…ピアソンの積率相関係数を算出。
- ④ 該当者検索…3つまでの条件を組み合わせて、該当する被験者のデータを表示し、またその該当者だけのデータファイルも新たに作成できる。
- ⑤ データファイル編集…指定箇所の再コード化、削除、ファイルの分割などを行なう。

これらのうち①～③については、5つまでの限定条件の付加(分析対象を任意の条件で限定して集計する)、および任意に抽出した群間で比較しながらの集計が可能になっており、かなり柔軟かつ探索的に分析ができるようになっていいる。

ソフトウェアの設計は、次の6つのインターフェースの原則にのっとり行なわれた。

- ア) 操作に必要なキーを最小限にすること。大抵の操作はカーソルキー、リターンキー、テンキーだけで可能である (Fig. 1 参照)。
- イ) 全体を通しての操作方法が極力統一されていること。数字や文字を入力する以外の箇所では、すべて「カーソルを動かし、リターンキーを押す」仕様に統一 (Fig. 2 参照)。
- ウ) 入力に対しては、視覚的なフィードバックを返すこと。例えば、集計箇所の指定をすると、画面上の一人分のサンプルデータの該当箇所が反転表示される (Fig. 3 参照)。
- エ) 操作を誤ったら、いつでもやり直せる用意があること。リターンキーを押した後にも前に戻って訂正できるようにした (Fig. 4 参照)。
- オ) エラーを誘発しそうな操作は、極力シャットアウトしておく。例えば集計箇所を指定するまでは、集計を開始できない (Fig. 5 参照)。
- カ) 設定のための項目は、あらかじめ提示しておくこと (Fig. 6 参照)。

【動作環境の設定】

- システム・ディスクのドライブ A
- データ・ディスクのドライブ D
- ワーク・ディスクのドライブ G
- 設定終了/データファイルの指定
- プログラム終了

データが入っているディスクのドライブを指定します。

カーソルを上へ... [↑] or [BS] キー / 下へ... [↓] or スペースキー

値の変更・命令の実行 ... リターンキー

Fig. 1 上下のカーソルキー（矢印キー）で●マーク（カーソル）が移動し、リターンキーを押すとその項の設定ができるようになっている。

【動作環境の設定】

- システム・ディスクのドライブ A
- データ・ディスクのドライブ D
- ワーク・ディスクのドライブ G
- 設定終了/データファイルの指定
- プログラム終了

データが入っているディスクのドライブを指定します。

データディスクのドライブ [A B C D E F G]

Fig. 2 Fig. 1 の画面でリターンキーを押したところ。選択肢が表示されるので、ここでも目的の選択肢にカーソルキーで移動し、リターンキーを押せばよい。


```

.... データファイル集計ツール  radon ver. 4. 21d  for PC-9801 ....

<< sample data >>
---0---+---1---+---2---+---3---+---4---+---5---+---6---+---7
101 ' 1211010 152415132442 12111012121112 0107121500 ファミコンソフト
102 ' 0730153019302200 1322121 01011101

```

※ 何も入力しなければ1つ戻ります。「*」の入力で初めに戻ります。

初めのデータの行は ... 1

初めのデータの桁は ... 9

最後のデータの桁は ... 20

Fig. 3 集計箇所を設定中の画面。データの該当箇所が反転表示されるので、すぐに確認ができる。

```

.... データファイル集計ツール  radon ver. 4. 21d  for PC-9801 ....

<< sample data >>
---0---+---1---+---2---+---3---+---4---+---5---+---6---+---7
101 ' 1211010 152415132442 12111012121112 0107121500 ファミコンソフト
102 ' 0730153019302200 1322121 01011101

```

※ 指定を終了するときには「0」を入力してください。

第1項目の桁は ... 9

第2項目の行は ...

※ back !

第1項目の桁は ...

Fig. 4 第2項目の設定に移行したところでリターンキーのみを押すと、再度第1項目に戻って設定をしないことができる。

【基礎集計 I】

- ☐ ファイル名 D:¥SAMPLE. DAT
- ☐ 集計箇所の指定 [not yet !]
- ☐ 群分け条件の指定 [nothing]
- ☐ 限定条件の指定 [nothing]
- ☐ 設定終了/次画面へ
- ☒ メニューへ

メイン・メニューへ戻ります。

カーソルを上へ... [↑] or [BS] キー / 下へ... [↓] or スペースキー

値の変更・命令の実行 ... リターンキー

データのサンプル表示 ... H E L P キー

Fig. 5 集計箇所を指定せずに、「限定条件の指定」から「↓」キーを1回押したところ。「設定終了/次画面へ」の項をカーソルがスキップする。また実際の画面では、「設定終了/次画面へ」の項は敢えて見にくい青色の字で表示されており、視覚的にも選べない項であることを示している。

【基礎集計 I】

- ☐ ファイル名 D:¥SAMPLE. DAT
- ☐ 集計箇所の指定 [2¥18 ~ 24]
- ☒ 群分け条件の指定 [1¥2 / =1 =2]
- ☐ 限定条件の指定 [nothing]
- ☐ 設定終了/次画面へ
- ☐ メニューへ

群別に集計したいときに指定します。

カーソルを上へ... [↑] or [BS] キー / 下へ... [↓] or スペースキー

値の変更・命令の実行 ... リターンキー

データのサンプル表示 ... H E L P キー

Fig. 6 設定済みの項目は、このように設定画面にその内容が表示されるので、確認が容易にできる。またこの設定は1回集計が終わっても残るので、次の集計はこれと異なる箇所に修正を施すだけでよい。

2. 教授活動の概要

教授活動は、後述する研究会が主催した講習会の形で行なわれた。その目標は、

- (1) パソコンを用いたデータの入力、および単純集計、クロス集計、群別の集計といったデータ処理の基礎的な作業と集計結果の読み取りが、マニュアルを見ながらでも、独力でこなせるようになることが中心であるが、これに加えて、
- (2) 未実習の集計作業も、それまでに覚えた操作手順・マニュアルの参照方法を手がかりにして独力で使用でき、結果を読み取ることができるようになること
- (3) 受講前まで彼らが持っていると予想される、コンピュータおよびその操作への不安感をできるだけ軽減すること

も付加的に目標として、教授活動の方針の検討、およびテキスト・マニュアルの作成が行なわれた。

対象者は、告知に対して参加を希望してきた本学教育心理学専攻の3,4年生である。91年秋にまず4年生を中心に17名（うち3年生3名、M1年1名）を対象に行なわれ、A,B2つの班が構成された。続いて92年春に3年生（新4年生）8名を対象に行なわれ、C,D2つの班が構成された。彼らは、3年時後期に当研究室で義務付けている各自の「追試研究」において、データを収集し、分析・発表を行なった経験を持つ。

対象者には、教授活動に先立って事前調査が行なわれた。調査の内容はA,B班とC,D班で異なるが、個人で所有するワープロおよびパソコンの有無、ワープロ（またはコンピュータ）はどの程度まで使えるか、プログラムを呼び出して、または作成してデータを集計できるかなどについて尋ねた。事前調査の詳細な結果はここでは省略するが、おおむねの被験者も、ワープロは所有し、そのおおよその機能は（マニュアルを見てでも）使うことができるが、コンピュータは所有しておらず、機械の起動はできるものの、独力でプログラムを呼び出して使ったり、新たに作成したりすることにはほとんど（あるいはまったく）自信がない（できない）と報告していた。

教授活動は、このような被験者の事前知識・能力を考慮して計画された。すなわち、自力でデータ処理を行なった経験が少ない人に対しては、実際の分析の中で、各集計プログラムがどのような場合に使われるのかを明確にすることが重要であると考えた。そこで「実際の仮説検証の文脈で実習を行なわせること」を教授活動の第1の原則とした。具体的には、『人の性格は一貫しているか』ということを確認する」という模擬的な研究テ

マを設定し、後述するテキストに示した内容・形式で、一緒に集計を行ないながらそのテーマについて検討していく形で、教授活動が進められた。

また被験者がコンピュータの初心者に準じる人たちであることも考慮し、「実習する各種の処理が、データをどのように集計するものであるかということを視覚的に示す」ということを第2の原則とした。具体的には、各々の集計のコンピュータでの実習に先立って、同様の処理をパンチカード（資料1）で行なっているところを紹介し、また適宜実習もしてもらった。教授活動は、これら2つの原則に沿った形で記述されたテキスト（付録1）を元に進められた。

教授活動は3つのセッションに分けて行なわれた。内容の概要は、(1)模擬の研究テーマの説明を行ない、コンピュータの起動とデータの入力を行なう（付録1のテキストでは1~6）、(2)基礎集計とクロス集計（同7~16）、(3)群ごとの集計（同17~20）である。どのセッションにおいても、(ア)テキストの読み聞かせと説明→(イ)集計する最初の項目を対象に、教授者主導でのコンピュータ実習→(ウ)2番目以降の項目を対象に、被験者各自のベースでの練習問題→(エ)結果の読み取りと考察という行程を繰り返しながら進められた。また各セッションの終了時には感想を書いてもらった。

またA・B班には3回目のセッションの最後に、C・D班では各セッションの最後に、評価課題を課した（課題内容は付録2に示した）。課題は、教授活動で使ったものとは別のデータを使用し、指示された集計を行ない、そこから読み取れる結果を報告するものである。課題の意図と内容との対応は次の通りである（番号は付録2に示した課題番号）。

- a. 機械の起動や終了、プログラムの実行がスムーズに行なえるか1-1, 1-3, 2-1, 3-1
- b. 目的に合った処理内容が選択できるか2-2~6, 3-4
- c. 結果の読み取りが的確にできるか2-2~6, 3-3~4
- d. ディスクへの保存・プリントアウトなど、周辺機器がスムーズに使えるか1-2, 2-3~6, 3-2~6
- e. 学習したことを元に、未実習の機能でもスムーズに使えるか3-5~6

なお課題を行なう際には、マニュアルの参照や質問は妨げないものとした。

3. 操作マニュアルの概要

教授活動では、コンピュータおよびソフトウェアの操

作方法を示したマニュアルを作成し、前述の「テキスト」と併用した。このマニュアルは、時系列に沿って読み進められていくものであると同時に、あとからの参照という目的も持ち合せたものであるため、その構成にあたっては、以下のような原則を採用した (Fig. 7 参照)。

- ① 実習する集計のための操作を、順を追ってワン・ステップずつ指示していく。
- ② 画面状況も随時掲載し、確認を容易にする。
- ③ 数十ステップに及ぶ操作をその目的ごとに区分けし、ツリー状に構成する。
- ④ 操作内容以外の説明は、特定のマークとともにコラム風に提示する。
- ⑤ 各章の最後にそこでの操作の経過の概略を提示し、あとから参照しやすくする。
- ⑥ どの集計でも参照される事項 (例：指定の取り消し) は、付録として巻末にまとめる。

なお、教授法やソフトウェア、操作マニュアルは、あとの班になるほど、それまでの成果を検討し、いくつかの部分で改善を施しているが、改訂箇所とその効果については後述する。

4. コンピュータ不安尺度

「問題と目的」の節にも述べたように、コンピュータを知らない、あるいはコンピュータ習得がスムーズに進まないことで、コンピュータ操作に対して少なからざる不安、ないしは恐怖感を感じる人がいるようである。しかし、これまで述べてきたようなインターフェースを工夫したソフトウェア、および初学者の特性を考慮した教授活動によって、自力でデータ処理を行なえるようになった人は、その不安ないし恐怖感が低減することが予想される。そこで教授活動の前後で、以下のような質問項目に5件法で評定してもらい、その変化を検討した。設問は、教授活動の事前・事後間で変化すると予想される側面を項目化したものである。

ア. コンピュータは、他の電気製品に比べて、ひととおり使うのに膨大な知識が要と思う。

イ. コンピュータの操作は、得意・不得意の個人差が大きいと思う。

ウ. コンピュータは、やはりプログラムが作れないと、使いこなすまでには至らないと思う。

エ. コンピュータは、まずキーの配列がしっかり頭に入っていないと、快適に使うことはできないだろう。

オ. コンピュータは、専門用語を数多く知らないと、ささいな作業でもできないだろう。

カ. コンピュータは、機械に強い人でないと、なかなかうまく使えないものだと思う。

キ. コンピュータは、よほど気をつけて扱わないと壊れてしまう。

ク. コンピュータは、私にとって“得体の知れないもの”のひとつである。

ケ. これから自分のデータ処理をするときにも、コンピュータを使わないで済むのなら、その方がいいと思っている。

III. 結果と考察

1. 評価課題の結果から

Table 1 に、教授活動後の評価課題の成績、および C, D 班による自己評価の結果を示した。どの課題に対しても、どの集計処理を用いたらよいかわからない、あるいはどう操作してよいかわからないといった反応はなく、かつ誤答もほとんど見られなかったことから、前章で述べた教授活動、ソフトウェアのインターフェース、マニュアルは一定の成果を上げたといっていよいであろう。また「かなりとまどった」という自己評価 (c) もほとんど見られなかったことも、被験者たちの事前のコンピュータへの習熟度を考慮すると、かなり大きな効果を発揮したと思われる。この結果を踏まえて、以後、教授活動、ソフトウェアのインターフェース、マニュアルのそれぞれについて、具体的にどのような工夫が如何なる効果を有したのか、そしてどのような点がなお残された課題なのかを検討していく。

2. 教授活動について

本節では、本実践の教授活動において採用した2つの原則、すなわち「実際の仮説検証の文脈で実習を行なわせること」と「実習する各種の処理が、データをどのように集計するものであるかということを (パンチカードによって) 視覚的に示すこと」の効果を検討する。

まず前者の原則は、調べたいこと・知りたいことと実際の処理の種類を、具体例を用いて対応づけていけるとい意味で効果的であろうと予想された。すなわち「同一尺度に対する調査期間内の反応の一貫性を見る→基礎集計結果で比較する」(テキスト 7~13)、「気分と性格評定の関連を見る→クロス集計結果を見る」(同 14~16)、「反応をもっと少ないカテゴリーにして比較したい→群分け処理を用いる」(同 17~20) といったようにである。受講者からは「事後テストの問題を見て一瞬頭の中が真っ白になりましたが、マニュアルを落ち着いて

Table 1 評価課題の成績

	A・B班 の成績	C・D班 の成績	自己評価	誤りの概要
	○ △ ×	○ △ ×	a b c	
1-1 コンピュータの起動		8 0 0	6 2 0	
1-2 模擬データの入力		4 4 0	4 4 0	コード化または入力の誤り
1-3 コンピュータ電源を切る		8 0 0	8 0 0	
2-1 『radon』起動まで		8 0 0	7 1 0	
2-2 1項目分の評定値の基礎集計(R)	17 0 0	8 0 0	4 3 1	
2-3 0/1 データ 4 項目の基礎集計(pR)	14 1 2	7 1 0	0 8 0	オプション指定忘れ、結果読み誤り
2-4 不連続箇所の評定値の基礎集計(pR)		6 2 0	6 2 0	オプション指定忘れ
2-5 連続箇所の評定値の基礎集計(pR)	17 0 0	8 0 0	7 1 0	
2-6 クロス集計(pR)	15 1 1	8 0 0	7 1 0	オプション指定忘れ
3-1 『radon』起動後、群分け処理へ移行		8 0 0	8 0 0	
3-2 群分けの処理、パターン保存の作業		8 0 0	5 3 0	
3-3 連続箇所の項目を群ごとに集計(pR)		8 0 0	5 2 1	
3-4 3-2, 3-3 の総合を別件の箇所(pR)	16 0 1	6 2 0	3 4 1	設問読み違い、結果読み誤り
3-5 限定条件を用いた基礎集計(p)	7 0 1	8 0 0	6 2 0	オプション指定誤り
3-6 複数桁データ(時刻)の基礎集計(pR)	6 0 0	8 0 0	4 4 0	

※課題の詳細は、巻末に「付録 2」として示した。

※A・B 班には、3 回目の事後に一括して課題を課したため、設問の構成が異なる。

※成績の表記で「○」は正解、「△」は部分的に正解、「×」は不正解を表わす。

※自己評価は、C, D 班でのみ、各課題について尋ねた。

※自己評価の評定は、a は「スムーズにできた」、b は「少しとまどった」、c は「かなりとまどった」を表わす。

※各課題に付した記号「p」はプリントアウトも要求したこと、「R」は特定の読み取りも要求したことを示す。

※課題 3-5, 3-6 は、教授活動で直接教授しなかった処理を求めたもの。

※A・B 班では、課題 3-5, 3-6 は任意の課題としたので、母数が他の設問と異なる。

読んだら、何とかできたと思います」というように、知りたいことと実際の処理の対応づけの参考となったとの声が聞かれる一方、「どんな集計をすべきか、思い出すまでにまだ時間がかかる」との感想も聞かれる。また評価課題の際に、クロス集計と群別の集計（両者はともに 2 変数の関連を見るもの）のどちらを使用するか戸惑っていた事例も見られた。このように対応づけがまだ十分に行なわれないのは、模擬テーマが一例だけと、少なかつたためであろう。複数の例を提示すれば具体例からの一般化がより促進されることが予想されるので、今後の課題のひとつとしたい。

後者の原則に関わって教授活動に用いられたパンチカードは、Fig. 8 に示した受講者の感想を見ると、アナロジーとしての役割をよく果たしたことがわかる。特に Fig. 8 に示した第 4 の感想にあるように、コンピュータ内でなされる処理に対してイメージを持たせる～具体的には「データを入力することとカードに穴を空けること

は同じ」「集計条件を指定することとカードにソーター（注 2）を通すことは同じ」といったこと～ことに成功しており、コンピュータに不慣れだった受講者にとって功を奏したと言えよう。さらにテキストが「今と昔のデータ処理法の比較」の話を折り込んで書かれてあることから、データ処理という作業への興味、およびコンピュータへの興味を喚起し、コンピュータが如何に効率的かも同時に示したという、二重、三重の効果が表われたことも示唆している。

他に受講者の理解にとって効果的だった要因を、同様に感想文から推測すると、(7)進み方をゆっくりとしたものにしたこと、(4)最初に講師といっしょに操作を体験

2) パンチカードでの集計に使用する金属製の棒。カードを人数分重ねて、集計したい項目と対応する位置の穴にその棒を通し、数回振ることで、落ちるカードと残るカードが分かれるので、その数を数えて集計作業を進めるようになっている。詳しくは資料 1 を参照されたい。

- ・カード整理の話によって、コンピュータのデータ整理の話がより良くわかったような気がしました。
- ・カードとの比較を用いての説明が、コンピュータとの関連で、実感できてわかりやすかった。
- ・カード…昔はたいへんだったんだなあ…と、しみじみ思いました。おもしろかったです。
- ・この「radon」のような形式のものだったら、どうにか操作できるという自信ができましたし、具体的操作というよりもイメージ（といってもわかりづらいかもしれませんが）というものが湧いたというか、このへんはパンチカードの解説などが強力だったように思いますが、そのへんが個人的には嬉しいです。
- ・コンピュータの実習に入る前に、カードとか棒（※）とかを使ってやってみたことが、僕にとってコンピュータの操作をわかりやすいものしてくれた。
- ・カードで先生が結果をお出しになろうとなさっている間に、コンピュータでは2つも3つも集計ができ、なんて便利なんだろうと感動を覚えました。

※文中の「棒」とは、パンチカードでの集計に使用するソーターを指す。注2参照。

Fig. 8 パンチカードに関わる受講者の感想

し、続いて自分のペースで同様の集計をやってみたこと、(ウ)ひとり1台の機械を与えられたこと、(エ)各セッションの最後にまとめの課題をやることで、記憶の整理・定着がはかれたことなどが挙げられる（注3）。

次に残された課題について検討を行なう。教授活動はおおむねうまくいったものの、Table 1を見ると、オプションの指定に関わる誤りがいくつか見られる。例えば平均値やパーセントの算出の際に、値が0（たいていは無答に割り当てられるデータ）のケースを計算に含めるか否かを指定するオプション「0 データの算入」を「する」にせず、0・1型の項目（「はい」が1、「いいえ」が0にコード化された項目）を集計してしまう、といった誤りである。今回使用したソフトウェアは、汎用性を考慮していろいろなオプションを備えたものであったので、コンピュータとデータ処理の初学者にとっては、その点で戸惑いを感じさせたと思われる。本実践では時間的制約から、例えば「集計箇所を表記法」（注4）のような、当面それほど重要ではないオプションの指定項目に関しては「ここは気にしないでよいです」と述べて、説明を省いたり、簡単な説明にとどめたりした。しかし説明後の練習課題や評価課題の段になって、そのオプション項目の箇所ですぐ戸惑う人が少なからず見られたことから、やはり説明の省略、あるいは簡略化には問題があると言える。可能ならば、オプションの項目に関しても、すべてのバリエーションを試させてみる、あるいは最低

でもデモンストレーションを行なってみた方がよいと思われる。

3. ソフトウェアのインターフェースについて

この節では、「問題と目的」で述べた6つのインターフェース上の原則の有効性を検討する。

まず「操作に必要なキーを最小限にすること」は、コンピュータに不慣れな人をユーザーに想定した場合、必須の要件であろうと予想されていた。JIS 配列という、アルファベット順でもなく五十音順でもないキー配列のキーボードから目的のキーを探さなくてはならない状況は、コンピュータの初心者にはかなりの障害となるからである。使用したソフトウェア「radon」では、群分け情報を保存しておく場合のパターン名登録の際など、ごく限られたときにだけアルファベットキーを使用する以外には、カーソルキー、リターンキーとテンキーだけで操作できるようになっていた。受講者からは「使うキーが少ないので、分かりやすく使いやすかった」との感想が聞かれ、また講習会中の練習課題や評価課題でもキーを探して操作が止まるようなことも観察されなかったことから、一定の効果が得られたものと考えられる。

また本実践で観察されたことから示唆されたわけではないが、必要なキーを少なくするだけでなく、各キーへの機能の割り当てが、キーの名称あるいはそのキーの本来の意味と密接に結びついたものになるようにすることも重要ではないだろうか。これは Norman, D. A. (1988) も「自然な対応づけ」(natural mapping) と呼んで、その重要性を強調している。「radon」では例えば、カーソルを移動するにはその方向の矢印キー、移動後にその項目の設定作業に入るにはリターンキー（本来

- 3) このうち、ウとエは人数的・時間的な制約から A・B 班では導入されておらず、その後の評価活動によって C・D 班で導入されたものである。
- 4) 複数の集計結果を表記する際に、行と桁の位置で表記するか（絶対表示）、指定した順番の数字で表記するか（相対表示）、ア、イ…のように記号で表記するか（記号表示）を指定するための項目。

「決定」の意味を持つキー) というように、できるだけその原則に沿って作られている。一方、筆者が携わったある大学の情報処理教育の授業では、使用したソフトウェアの「入力した文字を強制的にカタカナに変換する際に『F7』キーを押す」という操作法がなかなか学生に定着しなかった。このように、キーと機能の間の「恣意的な」(Norman, D. A., 1988) 対応づけは、コンピュータの初心者にとってかなりの障害になることが予想される。

次に原則2「全体を通しての操作方法が極力統一されていること」についてであるが、これは機能の多い、そして「radon」のように複数のモジュール(注5)から構成されているソフトウェアには特に重要な原則であると予想されていた。「radon」では、Fig. 2のように、数字や文字を入力する以外の箇所では、すべて「カーソルを動かし、リターンキーを押す」仕様に統一してあるが、このように原則を単純にすることで、作業行程の随所で操作方法に戸惑うことなく分析に集中できるし、また未学習のモジュールでも、最低限の学習ですぐ使えるようになることが予想できる。実際に、A・B班では課題3-5、3-6を時間に余裕がある人のみの発展課題として課したが、試みた人は容易に操作を行なうことができ、1名を除いて正解に達していた(Table 1 参照)。

また第3の原則「入力に対しては、視覚的なフィードバックを返すこと」は、コンピュータの初心者に対して重要なだけでなく、入力ミスを減らす上でも有効な原則であると予想されていた。例えば集計箇所を指定する際、キーボードからの入力と同時に、画面上部に表示されている1人分のサンプルデータ上の該当位置が反転表示されるように設計してある(Fig. 3 参照)。これは、入力内容が確かにコンピュータに伝わったことを示すことでユーザーに安心感を与え、同時に指定した桁位置のずれを見つけやすくする役割を有していると言えるだろう。受講者からの感想にも「データの桁などの表示もしてくれるので、誤りがなくなり、便利だと思いました」とあり、それを裏付けていた。

第4の原則「操作を誤ったら、いつでもやり直せる用意があること」は、ユーザーが多かれ少なかれ必ずミスを犯す以上、やはり必須の原則であろう。「radon」では、集計箇所などの条件指定は、該当項目にカーソル(●マーク)を移動させてリターンキーを押せば(Fig.

1 参照) 何度でも指定を変更でき、また条件の入力の途中でもリターンキーのみ押すことで1項目前の指定に戻ることができ、さらに「*」キーを入力することで指定開始のところまで戻るように設計されている(注6)。さらに、指定系列の最後には必ず「以上の指定でいいですか」との確認の問いかけを入れており、こうした入力ミス対策は、コンピュータの初心者である受講者たちが安心して操作できることにつながる条件であろう。実際、受講者のひとりからは、こうした確認が随所でなされるので、安心して操作できるとの感想が寄せられた。

第5の原則「エラーを誘発しそうな操作は、極力シャットアウトしておくこと」は、近年の市販ソフトウェアでも採用されているもので、選択できない項目(「radon」では例えば、集計箇所が未指定である時点の「集計開始」の項目)を薄い字で表示しておく、あるいはカーソルがその項目をスキップするようにしておくといった工夫を指す。これは言うまでもなく、操作ミスを未然に防ぐためのものであるが、本実践の参加者のような初学者のユーザーには、目的とする作業を実行する上で最低限必要な指定項目は何かということを示すガイダンスの役割も有していると考えられる。この原則の有効性を単独に指示する事実は特になが、以上述べてきた第3～第5の原則に関わって表明されたと思われるものに、複数の受講者から寄せられた「radonは親切なプログラムだと思った」という感想があった。またインターフェースの点で「もっとこうであつたらよい」という感想は特に見られなかったことから、これらの原則はコンピュータの初心者である受講者たちにとっても一定の満足が得られるものであつたろうと思われる。

最後の原則「設定のための項目は、あらかじめ提示しておくこと」とは、Fig. 6のように、常に画面上に項目を表示しておく仕様を指している。この仕様は、集計のための条件指定の場面で「何を指定すればよいのか(しなければならぬか)」をユーザーに明示するためのものであるが、「radon」ではこれに加えて、一度設定した項目については、その内容をFig. 6のように略号で表示しておくようにし、しかもそのモジュールを終了しない限り、その設定は次の集計のための条件設定時にも

5) 「radon」では、基礎集計、クロス集計、相関係数の算出…というような各処理を独立のプログラムで構成しており、メニューのプログラムから呼び出して使用する仕様になっている。それらの独立のプログラムをモジュールと呼んでいる。

6) ここで述べたキーの割り当ては、前述した「自然な対応づけ」とは言い難いものである。例えばエスケープ・キーなどの方がより“自然”であると思われるが、プログラムの記述に使用した言語(株)マイクロソフト社製「Quick BASIC」の仕様からそれは困難であつたため、やむなくこの仕様とした。なおこの点をカバーするため、入力中の画面には「何も入力しなければ1つ戻ります。『*』の入力で初めに戻ります。」というガイダンスのメッセージを表示している。

集計箇所は「☒連続 ☐不連続 / 単数 変更しない」

初めのデータの行は ... 1 ☒

初めのデータの桁は ... 9 ☒

最後のデータの桁は ... 20 ☒

限定条件は必要ですか「☒はい ☐いいえ」

群分け条件は必要ですか「☒はい ☐いいえ」

識別子のある行は ... 1 ☒

識別子のある桁は ... 3 ☒

識別子の桁数は ... 1 ☒

以上の指定でいいですか「☒はい ☐いいえ」

群の数はいくつですか ... 2 ☒

第1群の基準は「☒イコール以上 以下 上限と下限 以外 1つ戻る」

イコールいくつですか ... 1 ☒

第1群の基準は「☒イコール以上 以下 上限と下限 以外 1つ戻る」

イコールいくつですか ... 2 ☒

以上の指定でいいですか「☒はい ☐いいえ」

集計を開始します「☒はい ☐いいえ」

Fig. 9 対話型インターフェースを用いた場合の指定の例

この方法だと指定のし忘れ・誤りを少なくできるが、以前の設定を活かすことができず、また指定の行程も長くなる短所がある。

残るように設計されている。これは、ひとつのモジュールで連続して集計作業をする際に、条件設定が最小限で済むための工夫である。しかしこれに関しては、本実践の参加者のようなコンピュータの、そしてデータ分析の初学者にとって、多少の戸惑いを生じさせたようである。というのは、Table 1 に示したように、オプションの指定忘れや指定誤りがいくつか見られたからである。この原則に沿った仕様（以後、メニュー型）と対照的なのが、指定に必要な事項をプログラムの側が順序立てて問いを発してくる仕様（以後、対話型。Fig. 9 参照）である。対話型であれば、当該の集計に関わる必要事項を洩れなく質問してくるので、指定のし忘れや解除のし忘れは少ないであろう。しかし一方で、前回のままの指定でよい項目や、デフォルト（既定値）のままでよいオプションについても例外なく尋ねてくることになるので、作業の能率は落ちる。ただ、指定項目がすべて表示されている画面を見て、条件指定の過不足をそのつど遺漏なく判断することが、初心者ユーザーに少なからず負担をかけることも、事実かもしれない。これらの問題を解決するものとして、近年の市販ソフトウェアに見られたある仕様がある。あるビジネス用ソフトウェアにおける「ウィザード機能」というのがそれで、通常はここで述べたメニュー型の画面で条件設定を行なう仕様だが、この機能呼び出すと、例えばグラフ作成までの行程をコンピュータがひとつひとつ問いや指示を発してくれることで、言わば対話型のインターフェースで導いてくれ

る。そして慣れてしまったユーザーは、その機能を使わずにメニュー型のインターフェースで、より効率的に条件指定ができるというものである。いかなるソフトウェアでも、コンピュータやそのソフトウェアに不慣れな人もユーザーになり得ることを考えると、このような2つのタイプのインターフェースをどちらも用意しておくことが有効なのかもしれない（注7）。

4. マニュアルについて

本実践で使用したマニュアルは、前述したように、教授活動の最中に被験者の操作を逐一リードすることと、あとからの参照という2つの役割を同時に満たすことが求められていた。そのことから、前述の6つの原則が重要であると考えた。

まず操作をリードするという点では、原則①（操作順を追ったステップごとの指示）および②（画面状況を随

7) 「問題と目的」の節で言及したように、市販の統計パッケージ「SPSS」の最新版は本節で検討したインターフェースの6つの原則におおよそ沿った形で設計し直されており、使い勝手も大幅に向上している。ただこの第6の原則について見てみると、やはりメニュー型に分類される形式をとってはいるが、初学者にとっては「radon」以上に使いにくい点がある。というのは設定のための項目の一覧（ウィンドウ）が、ユーザーが自分から「統計」のメニューを呼び出し、多岐に渡った処理方法の一覧からひとつを選択して初めて表示されるからである。すなわちユーザーはデータを入力した後に何の指示も問いも受けることがないので、何をどのように操作してよいかがわかりづらいという短所を有している。

時掲載)にのっとった書き方 (Fig. 7 参照) で通常は十分であると考えられる。原則⑤ (章末に操作の概略を示す) は、A・B班からC・D班にかけて改善した点であるが、ひとつの集計の行程が長くなる場合 (例えば群分け作業を伴った集計) に有効であったようだ。そして原則④ (操作の記述以外はコラムにまとめる) は、得てして煩雑になりがちなマニュアル内の文章を区分けし、操作に直接関わる部分をはっきりさせることが必要であろうということから取り入れられた。これに関しては、今回の実践でははっきりとした効果は実感できなかったが、読み進める場合にもメリハリがつくことで、意味のある工夫であると思われる。

そしてあとからの参照という点では、作業の大まかな流れを想起でき、また探したい記述の場所を効率良く見つけるために、有効であろうということで原則③ (ステップの階層化) が取り入れられた。評価課題の最中に、マニュアルの参照に手こずっていた被験者が見られなかったことから、功を奏していたと見ることができよう。また原則⑥ (頻繁に参照される事項は巻末に) も参照の効率を考慮したものであり、予想通り効果を示した。

以上のようにマニュアルに関しては、操作の習熟の初期の段階にとって、おおよそ必要十分な情報量、および方略を盛り込むことができたと見ることができる。残さ

れた課題としては、インターフェースのところでも述べた、メニュー型のインターフェースに関わって生じる戸惑いを如何に軽減するかという問題に対して、有効な手立てを講じていくことが求められる。例えばマニュアルにフローチャート型の作業行程を示して、慣れないユーザーはそれに従って操作を進めるようにすれば、前述のウィザード機能と同等の役割を持ち得るのではないか。より充実したマニュアルにするためには、このようにユーザーの習熟の程度も考慮することが求められると言えるだろう。

5. コンピュータ不安の変化について

Table 2 には、C・D班の被験者によるコンピュータ不安の9尺度に対する事前・事後の評定と、その変化をまとめた。全体的に見ると、不安はかなり軽減される傾向にある。特にウ (プログラムが作れないと使いこなせない) やケ (データ処理はコンピュータを使わなくて済むのならその方がいい) の2項目は軽減の程度が大きかった。これら2項目において全員が2以下の評定になったことは、本実践のおおよその目的が達せられたことを表わしていると言えるだろう。

一方、ア (ひとつとおりに使うにも膨大な知識が必要) やイ (得意・不得意の個人差が大きい) は軽減の程度も小

Table 2 コンピュータ不安の事前・事後の評定と変化

不安内容	被験者			1 班					平均
	a	b	c	d	e	f	g	h	
ア. コンピュータはひとつとおりに使うにも膨大な知識が必要	3→3	4→3 (-1)	3→3	4→3 (-1)	3→2 (-1)	3→3	4→4	4→2 (-2)	3.50 2.88
イ. コンピュータの操作は、得意・不得意の個人差が大きい	3→4 (+1)	4→3 (-1)	4→4	4→4	3→3	4→4	4→1 (-3)	3→2 (-1)	3.63 3.13
ウ. コンピュータは、プログラムが作れないと使いこなすまで至らない	4→2 (-2)	3→2 (-1)	2→1 (-1)	2→1 (-1)	2→2	4→4	4→1 (-3)	4→2 (-2)	3.13 1.88
エ. コンピュータは、キー配列を覚えていないと快適に使えない	2→2	3→2 (-1)	2→3 (+1)	2→2	2→3 (+1)	4→3 (-1)	4→1 (-3)	3→3	2.75 2.38
オ. コンピュータは、専門用語を数多く知らない、ささいな作業もできない	2→1 (-1)	2→2	2→2	1→1	2→1 (-1)	3→2 (-1)	1→1	3→1 (-2)	2.00 1.38
カ. コンピュータは、機械に強い人でないと、なかなかうまく使えない	2→2	2→2	2→2	3→2 (-1)	2→1 (-1)	2→2	1→4 (+3)	2→2	2.00 2.13
キ. コンピュータは、よほど気をつけて扱わないと壊れてしまう	3→3	3→2 (-1)	2→3 (+1)	1→1	4→4	1→1	3→1 (-2)	3→2 (-1)	2.50 2.13
ク. コンピュータは、私にとって“得体の知れないもの”のひとつである	1→1	4→2 (-2)	2→1 (-1)	2→2	2→2	4→3 (-1)	1→4 (+3)	2→2	2.25 2.13
ケ. データ処理は、コンピュータを使わなくて済むのならその方がいい	3→1 (-2)	4→1 (-3)	2→1 (-1)	2→1 (-1)	1→1	4→2 (-2)	1→1	2→1 (-1)	2.38 1.13

※評定値は4 (そう思う), 3 (少しそう思う), 2 (あまりそう思わない), 1 (そう思わない)

※カッコ内は評定値の変化を示す (マイナスが不安の軽減を表す)。

※「平均」は、上段に事前の評定平均を、下段に事後の平均を示した。

さく、また事後の評定も決して低いものではなかった。このうち前者は、コンピュータの初級者である今回の被験者にとって、本実践で覚えなければならない知識は少ないものではなかったのかもしれない。また後者において事後の評定も低くなかったということは、教授内容およびその提示順序・ペースにまだ改善の余地を残していることを示していると言える。

6. 教授活動後の使用の実態について

教授活動において与えた模擬データでの集計はできても、それが自己のデータの分析の際に活用できる知識となっているか、すなわち実際の分析に応用できているか否かは重要な問題である。また自己のデータの分析では、評価課題のように知識の直後再生ではなく、遅延再生が求められるため、その意味でも後日の使用がどの程度スムーズになされているかは重要であると言える。

筆者はA・B班の受講者たちのその後の使用状況を観察する機会を多く得ることができ、また彼らが自己のデータの分析を終了した時点で簡単な調査を実施し、使用状況やその際の戸惑い等について知ることができたので、ここにその結果と所感をまとめてみたい。

上述の調査の対象は、卒業論文のためのデータ処理に「radon」を使用した4年生であり、うち10名から回答があった。使用したモジュールを尋ねたところ、6割以上の人が教授活動で直接触れなかったモジュールまで含めて使用していた。それらはマニュアルに使用方法が記されていたとは言え、前述した「全体を通しての操作方法が極力統一されていること」などの原則も功を奏していると思われる。また他に特筆すべき背景として、お互いの中で相談し合う、教え合うという過程が非常に大きな役割を果たしていたことが挙げられる。こうした背景要因があって初めて、初めて使うモジュールの使用法も、一部の人たちへの個人指導だけで、他の人へも効率良く行き渡るからである。

経験したトラブルや戸惑いについて尋ねた設問には数多くの回答が寄せられたが、そのほとんどが「radon」の仕様上の限界に関わるもの（例えば「データの数が多すぎて集計できなかった」「5つ以上の限定条件が設定できなかった」など）や、より高度な機能を要望するもの（例えば「いったん命名した群分けパターン名の変更はできないのか」「3」につけた人とそれ以外、という群分けができないのが困った」など）であり、教授法やインターフェース、およびマニュアル表記の原則に改善・追加を求めるようなものは見られなかった。

また、これは実際に使用している場面を観察して得ら

れた所感であるが、基礎集計、クロス集計といった処理のバリエーションに加えて、各々のモジュールに限定条件機能や群別集計機能を持たせたことによって、彼らの分析が～試行錯誤的なものではあれ～付加的な仮説・予想を数多く確かめながら進むという傾向が見られた。例えば、AとBの二変数の関連をクロス集計で見てみて差が見られなくても、Cという属性がc1の人に限定して見てみれば予想した関連が見られるのではないか、あるいはDという属性についてd1の人とd2の人に分けて見てみれば、各々で関連が見られるのではないか、といったように付加的な仮説・予想を随時確かめながら分析を進める人が多かった。彼らの分析に見られたこうした傾向は、自己の仮説・予想をいろいろな角度から詳細に検討し、またそうした分析をコンピュータを使用して独力で試みることができたという点では望ましいことだと言えるであろう（注8）。この点を含めて、本実践で採用された教授法、インターフェース、マニュアルは、学習者の後日の使用も支援し得る内容・性質を有していたと言ってよいであろう。

【付記】本研究で報告された教授プランおよび教授活動は、筆者をメンバーとして含む「インターフェース研究会」で企画・実行されたものである。そのため、宇野忍氏、工藤与志文氏（東北大学教育学部）、小野史子氏（現・株式会社アルク勤務）の協力を得ている。

文 献

- Heckel, P. 1984 The Elements of Friendly Software Design 酒井邦秀訳『アートとしてのソフトウェア』アスキー出版局
- 永野和男 1989 子ども用データベースソフトの機能とインターフェイスの条件 電気情報通信学会技術研究報告 ET89-119, p31-36
- Norman, D. A. 1988 THE PSYCHOLOGY OF EVERYDAY THINGS 野島久雄訳『誰のためのデザイン～認知科学者のデザイン原論～』新曜社認知科学選書
- 小川 亮 1989 コンピュータ不安測定の試み 日本教育工学会研究報告集 JET89-1, 61-66

8) 筆者の経験から言えば、ひととおりの集計処理が独力でできなければ、自己の仮説・予想に十分にこだわってみることはできにくいと思われる。

資料1 パンチカードについて

(縮小見本)

カードの周囲に空いている2つひと組の穴を各データ（例えば質問紙の1項目）に割り当てて、データに合わせて穴を切り落とす。例えば回答が「はい」ならば外側の穴だけを切り落とし、「いいえ」ならば内側の穴も含めて切り落とす、というように決めておく。

穴空け（データの入力）がすべて終了したら、カードを人数分重ねて、ソーターと呼ばれる金属棒を該当項目と対応した穴に通し、カードをよく振る。例えば内側の穴に通して振ったときに、落ちるカードは「いいえ」の人のカードであり、残るカードは「はい」の人のカードということになり、それぞれのカードの枚数を数えれば、その項目の度数集計ができることになる。

付録1 教授活動に用いたテキスト

◆はじめに

心理学は経験科学です。ある考えが正しいかどうかは、経験的事実に基づいて判断されなければなりません。正しいかどうか確かめたい考えを「仮説」といいます。心理学研究は、仮説を立て、その仮説が正しいかどうかを実験によって確かめるという作業の繰り返しです。仮説が正しいかどうかは、実験によって集められたデータを処理することで確かめられます。これから、コンピュータを使ったデータ処理の方法を学んで行きましょう。

1. 今、確かめたい仮説は「人の性格は一貫している。つまり同じ人なら、いつでもどこでも同じ性格を示す。」というものです。あなただったら、この仮説をどうやって確かめますか。
2. 一つの方法としては、同じ人に同じ性格テストを異なった日に何回か繰り返してやってもらって、性格テストの結果が、常に同じであることを確かめれば良いのです。ここではYG性格検査を使います。同じ人にYGテストを10日にわたってやってもらいます。ここに一人の人のテスト結果があったとします。これを調べて、仮説が確かめられたかどうか結論を出していいでしょうか。
⇒ここで『YG性格検査の話』を読んでみましょう。

◆『YG性格検査の話』

私たちの性格がどんなものかは心理学者もまだわかりおえていません。だから、心理学者たちは、ひょっとして性格はこんなものなのではないかと仮説的に考えています。その考えのひとつに「特性論」と呼ばれる考えがあります。これは、人はみな共通の性格的な要素（特性）を持っているが、その要素の持ち方は一人一人違っているという考えです。例えば、攻撃性という特性は誰もが持っているが、その持ち方はAさんは非常に強いのに、Bさんは非常に弱くしか持っていない、というように考えるわけです。そうすると、人はいったいいくつの特性を持っているかが大問題になります。ギルフォードという心理学者は、人は13の特性を持っていると考えて、それを測るための検査を作りました。それが、(抑うつ性・気分の変化・劣等感・神経質・主観的・協調的・攻撃的・活動的・のんき・思考的外向・支配性・社会的外向・男(女)らしさ)という特性をそれぞれ測り分ける130項目からなるギルフォード式性格検査です。これを日本向けに翻訳し標準化したのが、矢田部達郎さんらです。こうして日本人の性格を測るための「矢田部・ギルフォード性格検査」ができたのです。しかし、日本版を作るときに、最後の特性(男らしさ・女らしさ)は除かれました。どうも日本人にはうまく当てはまらなかったからです。男らしさや女らしさは国や文化が違くと違ってしまわうらしいのです。

さてこうしてできたYG性格検査で測れば、私たちはいつも同じ性格を示すのでしょうか。「あの日のNさんは人が変わったようだった」というとき、その前提には「NさんはいつもNさんだ」という認識があります。でも、そうなんですか？ このことを確かめるために、宇野・本郷は「日めくりYG性格検査」を作りました。幸いYG性格検査には12特性について10項目ずつ120の質問があります。1日12特性について1問ずつ聞くと10日分聞けます。こうして作ったのが「日めくりYG性格検査」です。さらに宇野・本郷は、そのYG性格検査をやったときの気分を5段階で評定してもらいました。気分の変動はYG性格検査にどのような変化をもたらすだろうかというわけです。そして現在、19人の人から結果が得られました。どんな結果になったとみなさんは思いますか？ 分析してみたくなりませんか？

3. 一人のデータが仮説を支持するものであったからといって、仮説が確かめられたと考えるのは、何か心許ない気がしませんか。その人がたまたまそうだっただけかもしれません。ですから、ある程度被験者の数を増やして調べる必要があります。ここでは19人の人に被験者になってもらいました。さて、このデータをどのように処理すれば良いでしょうか。

4. たとえば、各項目について何人の人がどう反応したかを、各測定ごとに数え上げなければなりません。もちろん、一つずつ数えていってもいいわけですが、被験者数が多いと、それではめんどろですし、まちがいの可能性が大きいでしょう。個々に数え上げるのではなく、いっぺんに知りたい結果が出せる方法があれば便利です。ここではまず、昔よく使われた方法でやってみましょう。カードを使う方法です。『カードの話』を読んで、実際にやってみてください。

◆『カードの話』

心理学では従属変数としての問題解決行動を記録し、それをデータにして仮説検証を行ないます。例えば YG 性格検査では、各項目に○×?で答えよという問題が出され、それへの答えが解決行動になります。そして記録され集められた何人分かの解決行動がデータになります。しかし集められたデータがすぐさま仮説が正しいかどうかを白状するわけではありません。ですから、私たちはデータをいじって自白を強要するわけです。

その手始めが、データをいじりやすいように整理することです。一人一人の反応が書き込まれた YG 性格検査はデータの集まりですが、例えば特定の項目への反応を調べるにも検査用紙そのものをひっくり返して調べるのは大変だし面倒です。一人分の結果が一覧できるような形になっているといいですね。コンピュータがなかった頃、私たちはパンチカードを用いてそのようにデータを整理しました。パンチカードとはカードの周りに1列に2~3個の穴のある B6 版のカードのことです（図を参照のこと）。このカードをどのように使って個人のデータを整理するかをお話ししましょう。

1) コードを作ろう

「カードを使ったデータ整理」を手短かにいってしまえば、一人一人の YG 性格検査の答え（結果）をカードに見やすく、わかりやすいように写すことです。カードに開いている穴を駅の改札係の人が持っているようなパンチを使って切り取ることで、それが実現できます。しかし、そのためには実際の YG 性格検査の結果をカードの穴の切り抜き方に翻訳するルール（コード）を作らねばなりません。

YG 性格検査の一項目に対する反応にはどんなものがあるでしょう？ まずはい（○）があります。それにいいえ（×）があり、どちらでもない（?）もありますね。それだけでしょうか？ 答えなかったり忘れたりということ（NR）ということもあるでしょう。ですから全部で4種類の反応があるわけです。

一方パンチカードの方はどうでしょう。これから使うカードには一列に2個穴があります。これを使ってどんな切り方が可能かを考えましょう。まず、1個だけ切るといふのがあります。2個切り取るといふのがあります。それに切り取らないという切り取り方があります。そうすると、一列で3種類の切り方ができることになります。でもこれでは4種類の YG 反応を写すには足りません。それで、実際の反応を大ざっぱに見てみます。すると NR という反応は一人しかいません。NR という反応といえという反応を同じにし、NR はそのように記述することになると1項目は1列で済みます。そうして「YG 反応（○）はカードの一列目を2つ切る」「YG 反応（?）はカードの一列目を1つ切る」「YG 反応（×）と YG 反応（NR）は切らない」というコードを作れば、YG 性格検査の一項目目の結果をパンチカードに写すことができます。一項目で一列を使うとすると、12項目では12列を使います。これで1日分の YG 性格検査の結果がカード上に整理されることになります。

ところで、YG 性格検査をやった最後に、そのときの気分を5段階で評定してもらってあります。これはどんなコードでパンチカードに写せばいいでしょう？ 評定の5段階に NR も入れれば、気分評定の全反応数は6種類です。一方パンチカードを2列使ってできる切り方は5種類ですから足りません。しかし、「何も切らない」を評定の5と NR にして、NR の場合にはその旨を該当の列上に記入するようにすれば2列で足りることになります。ですから、一人分の一日のデータはカードの14列で表現できることになります。

では、10日分のデータは一枚のカードで表現できるでしょうか？ カードに鉛筆で印をつけて、10日分で何列になるかを確かめましょう。一人の10日分のデータをカードに写すには2枚のカードがいるはずですが、うまくいけば、19人分の YG 性格検査の結果は38枚のカードに納まることになります。

2) カードを切り抜こう！

コードができたなら、その通りにカードを切り抜けばデータをカード上に写すことができます。いきなりカード

3) パンチカードのデータをいじってみよう

カードを元に戻して、今度は棒を2本持ってください。一本目の棒はさっきと同じ穴に差し込んでください。それから二本目の棒を15列目の端から2番目の穴に差し込んで、軽く振ってください。そうして落ちたカードを数えてください。さてこのカードはどんな人を表していると思いますか？ 第15列は2日目の第一項目「無口である」ですから、落ちたカードは「無口である」に「はい」と答えた人で、かつ「人中にでてもまごつけない」に「はい」と答えた人になります。このように、棒を2本使えば2条件、棒を3本使えば3条件を考慮して、どんな答え方をした人が何人いたかを知ることができます。クロス集計もできるのです。

6. さて、データの入力がすべて終わりました。でも、これですぐに処理ができるかというそうではありません。実はデータの記録は、まだ行なわれていないのです。今入力したデータはディスプレイの画面上に写し出されているだけなのです。これではカードに印をつけただけで実際に穴をあけていないのと同じです。コンピュータではカードに穴をあける代わりに、「フロッピーディスク」に磁気によって記録します。これを「データの保存」といいます。マニュアルを読みながらデータを保存してみてください。これでカードに穴を開け終わったのと同じことになります。

8. 要領が分かったら、他の目についてもデータ処理してみましょう。

10. 処理結果はいちいち自分で記録しなくても、コンピュータがプリントしてくれます。カードで処理する場合には、こうはいきません。マニュアルを読みながら処理結果をプリントに出してみましょう。

12. 同じ人たちについて調べたのに、結果は日によって大きく異なっています。(例えば、6日目と7日目、9日目と10日目) これは、たまたま社会的外向尺度の信頼性が低いためにだと解釈した方がいいのでしょうか。それとも、社会的外向に関して言えば、人の性格は一貫していないということなののでしょうか。YG テストには、この他にも

11の尺度があるので、それについても同じように調べてみる必要があるでしょう。

13. 全12尺度に関する処理結果を見てみて、どのような結論を下すのが妥当だと言えるでしょうか。人の性格と言うものは、予想以上に一貫していないものなのでしょうか。それとも、YGテストの方が性格を十分に測りえていないのでしょうか。
14. 上の疑問に答えるには、もう少し詳しくデータを調べてみる必要があります。このデータには、それぞれの測定時の気分を評定してもらったものが含まれています。もし、測定時の気分と性格テストの結果との間に何らかの関係が見つかれば、疑問に答えるヒントが見つかるかも知れません。みなさんだったら、気分とテスト結果の関係をどうやって調べますか。
15. 測定時の気分と性格テストの関係を調べるには、気分の評定とテスト結果を組合わせて集計しなければなりません。これを「クロス集計」と言います。それでは尺度6（攻撃性）を例にして、マニュアルをよみながらクロス集計をしてみましょう。
16. クロス集計の結果から攻撃性の尺度と気分評定の間に何らかの関連が見られたでしょうか。
17. 例えば、第1日目や2日目では、気分がよい人ほど尺度にはいと答える傾向がありそうです。また、3日目や5日目、6日目はそれとは逆に、気分が悪い人ほど尺度にはいと答える傾向がありそうです。それにしても、5段階の気分評定では、1や5という極端な評定をする人が少ないので結果がたいへん見にくくなっています。どうすればもっと見やすい表が作れるでしょうか。
18. もし、評定1と2をまとめて「気分が悪い人」、4と5をまとめて「気分がよい人」というようにカテゴリー化しなおせば、5段階評定が3段階評定になるので表は見やすくなるでしょう。このように、特定のデータをもとにあらかじめグループを構成しておいて集計する便利な機能が『radon』にあります。「群分け処理」という機能です。カードでは、このような器用なことはできません。クロス集計の結果を足し算して出すしか方法がないのです。それでは、マニュアルを読みながら群分け処理を行なって、表を見やすくしてみましょう。
19. 群分け処理が間違いなくできたかどうかを、クロス集計の結果と比較して確かめてみましょう。
20. 群分け処理の結果からどんなことが言えますか。調べた被験者はすべて同一ですから、少なくとも何人かは気分によって評定が動いていることは明らかです。この事は、少なくともYGテストの信頼性（測定結果が安定しているか）に疑問を投げかけるものです。それでは、妥当性（本当に測りたいものが測れているか）の方はどうでしょうか。信頼性が低いのに妥当性が高いということがあり得るでしょうか。実はあるのです。仮に性格は変動しやすいものだと仮定してみましょう。そうすると、信頼性が低いYGテストも妥当性は高いかもしれないのです。しかし、性格が変動しにくいものだとすると、信頼性の低いYGテストは妥当性も低いということになってしまいます。よく、テストの信頼性が高いの低いのと問題にされるのは、測りたいものが変動しにくいものだとすると、高い信頼性が高い妥当性の必要条件になるからです（しかし、十分条件ではないことに注意してください）。でも、測りたいものが変動しやすいかしくいかが、あらかじめわかっているわけではありません。結局、ここで明らかになったのは、YGテストの信頼性が低いということに過ぎません。テストの妥当性に関しては依然二つの解釈があるのです。

もう一度はじめの仮説に戻って考えてみましょう。仮説の中で言われている「性格」を「性格テストで測定した結果」と定義（いわゆる操作的定義）すれば、これまでやってきたような手続きで仮説を検証することができます。YGテストの場合、仮説は支持されませんでした。性格は一貫していなかったのです。しかし、この定義に満足できない人にとっては、テストの妥当性が問題になるので、既に述べたようにこれまでの手続きでは結論を出すこと

ができません。このように、仮説が確かめられたかどうかは、どうなれば仮説が確かめられたことになるのか（どんな作業仮説を立てるのか）によって左右されるのであって、データの処理方法で決まるものではありません。どんなにデータの処理方法が進歩しても、仮説を立てたり、その確かめ方を決定するのは研究者本人なのです。

付録2 事後に課された評価課題

※ここにはC・D班に課した評価課題を掲載した。A・B班の内容は、Table 1を参照されたい。

※各課題には、「a. スムーズにできた」「b. 少しとまどった」「c. かなりとまどった」の3件法による自己評価が付されている（C・D班のみ）。

※以下の課題文中で「(※)」およびその注釈は、本報告のために付したもの

1-1 『radon』の「システムディスク」と「データディスク」を用いて、コンピュータを起動してください。画面に「A:¥>」と表示されるまでのところを行ってください。

1-2 別紙に10人分の調査データがあります。これを指示した構成(※)でコンピュータに入力し、「kodomo. dat」というファイル名で、データディスクに保存してください。

※模擬データ1人分あたり2行に渡る分量のもの

1-3 課題2が終わったら、ディスクを抜いて、電源を切ってください。(以上、第1回目のもの)

◆前回入力したデータファイル「kodomo. dat」を使って、次の課題を行なってみてください。

2-1 コンピュータを起動して、『radon』を呼び出してください。そしてメインメニューまで進んでください。

◆『radon』を使って、次のことを明らかにしてください。

2-2 1年生は何人ですか。また2年生は何人ですか。

2-3 兄、姉、弟、妹がいる人が、それぞれ何人で何%ですか。

2-4 態度尺度Aの1, 3, 5項目の度数集計と、平均・標準偏差の算出を行ってください（平均と標準偏差の計算に、NRは含めないこと）。

2-5 態度尺度Bの全項目についての度数集計と、平均・標準偏差の算出を行ってください（平均と標準偏差の計算に、NRは含めないこと）。また、それを見て、次のことを明らかにしてください。

①最も評定平均が高かったのは、第何項目ですか。

②評定3に最も多くの人が評定したのは、第何項目ですか。

2-6 「性別」と「部活への加入の有無」との間の関連を調べてください。また、この集計の結果（わずか10人のデータからではありますが）から読み取れることを、以下に報告してください。(以上、第2回目のもの)

3-1 コンピュータを起動して、『radon』を呼び出してください。そしてメインメニューから「群分け処理」を選択してください。

3-2 男子を第1群、女子を第2群として群分けし、そのパターンを「セイベツ」というパターン名でディスクに保存してください。その後、メインメニューまで戻ってください。

3-3 メインメニューから「基礎集計I」を選択し、既に保存してあるパターン「セイベツ」を使って、「態度尺度B」7項目分を男子・女子の別に集計してください。それを見て、次のことを明らかにしてください。

①男子より女子が評定平均0.5以上高いのは、第何項目ですか。

②女子より男子が評定平均0.5以上高いのは、第何項目ですか。

③男子と女子で、評定平均が同じなのは、第何項目ですか。

3-4 態度尺度Aの第1項目の評定が2以下の人と3以上の人たちの間で、態度尺度Bの度数分布を比較してください。それを見て、次のことを明らかにしてください。

①第1群より第2群が評定平均0.5以上高いのは、第何項目ですか。

②第2群より第1群が評定平均0.5以上高いのは、第何項目ですか。

◆以下の2つの課題は未実習のものですが、マニュアルを見てやってみてください。

3-5 『radon』では、各集計プログラムに「限定条件の指定」という項目が設けてあります。これは、各々の集計を、特定の条件を満たした人たちに対してだけ行うものです。マニュアルの「付録8」を見ながら、課題3-4で述べた集計を男子生徒に限定して行なってみてください。

3-6 「基礎集計Ⅱ」では、2桁以上の数値の度数集計ができます。マニュアルの「付録9」を見ながら、起床時刻の度数集計を行なってください。また、以下のことを明らかにしてください。

最も多くの人が分布している起床時刻とは、何時何分で、何人ですか。

(以上、第3回目のもの)

A Study for Developing an Effective Software Interface and Teaching Method of Data-Processing by Using the Interface

—In the Case of Beginners of Computer Operation and Data Processing—

Yosuke WAKAMATSU (Shiga University)

The purpose of this study is to appreciate the usefulness of a software interface and a teaching method of data-processing by using the interface. An data-processing application was newly developed for beginners of both computer operation and data-processing by computer. The application was named as “radon”. Radon had six features as software interface. They were as follows:

- (1) Numbers of Keys which users need to hit are selected to be minimal.
- (2) Operational sequence are adopted to be same as possible through every data processing situation.
- (3) If users hit a key for inputting something, visible feedback immediately displayed.
- (4) Users can correct his/her misoperation whenever he/she noticed it.
- (5) Users are kept to be out of misoperation to the utmost.
- (6) All menu items and available options which users can use easily are displayed beforehand.

Teaching program for using the application was consisted of the following two principles:

- (a) Users can master operations of the application through practice of hypothesis-testing trial.
- (b) User can understand the flow of data processing which occur in a computer by watching the demonstration which teaching staff show by real acts.

The undergraduate students who had learned how to use the application came to operate it smoothly. So the usefulness of above-mentioned application and teaching program were tend to be confirmed when they were adopted for teaching computer operation and data processing to beginners. This showed that the features of the interface and teaching principles were very important and available.

Key Word: software interface, teaching method, data processing